

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU

STRUČNI STUDIJ ODRŽIVI RAZVOJ

BERNARD HRŽENJAK

IZRADA INTERAKTIVNE BIKIKLISTIČKE KARTE S POPRATNIM
UGOSTITELJSKIM OBJEKTIMA NA PODRUČJU MEĐIMURSKE
ŽUPANIJE

ZAVRŠNI RAD

ČAKOVEC, 2018.

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU

STRUČNI STUDIJ ODRŽIVI RAZVOJ

BERNARD HRŽENJAK

IZRADA INTERAKTIVNE BICIKLISTIČKE KARTE S POPRATNIM
UGOSTITELJSKIM OBJEKTIMA NA PODRUČJU MEĐIMURSKE
ŽUPANIJE

CREATION OF AN INTERACTIVE BICYCLE MAP WITH
ACCOMPANYING CATERING FACILITIES IN THE AREA OF
MEĐIMURJE COUNTY

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

dipl.ing.geod. Lovro Gradišer, pred.

ČAKOVEC, 2018.

ZAHVALA

Želim se zahvaliti mentoru koji mi je pomogao savjetima te imao strpljenja i vremena za brojne upite. Posebnu zahvalu iskazujem svojim roditeljima i cijeloj obitelji koji su me uvijek podržavali.

Bernard Hrženjak

SAŽETAK

Ceste su se u prošlosti većinom koristile za trgovinu, spajanje velikih trgovačkih središta te brži i sigurniji dolazak na odredište. Iako i danas uglavnom služe istoj svrsi, razvija se i nova aktivnost – cikloturizam. Cikloturizam je aktivnost koja uključuje bicikl, a sa svrhom uživanja. No da bi cikloturizam bio ostvariv potrebne su, između ostalog, i različite karte.

Jedan od najboljih načina za promociju cikloturizma je postojanje interaktivnih biciklističkih karti. Interaktivna biciklistička karta sadrži podatke o rutama, stajalištima na tim rutama, duljini puta te čak i prosječnom vremenu potrebnom za prolazak rute.

Interaktivne biciklističke karte u Hrvatskoj već postoje, no može se reći da Međimurje prednjači. Međimurje je poznato kao kraj koji uz dobro razvijenu cestovnu infrastrukturu te prirodne ljepote može postati jedna od najvažnijih cikloturističkih destinacija u Hrvatskoj. Područje je idealno za cikloturizam zbog svojeg geografskog položaja u kojem se spajaju nizine i velik otvoreni prostor na istoku te brdovit dio na zapadu. Omeđeno je dvjema rijekama – Dravom na jugu i Murom na sjeveru. Međimurje ima razvijenu vinsku granu, pa puno dionica prolazi kroz same vinograde i vinske ceste.

Naslov ovog rada je Izrada interaktivne biciklističke karte s popratnim ugostiteljskim objektima na području Međimurske županije. Ugostiteljski objekti koji pružaju rekuperaciju te odmor turistima od iznimne su važnosti jer je svrha cikloturizma upravo uživanje. Izrada interaktivne biciklističke karte obuhvaća prikupljanje podataka o cestama, kreiranje dionica pomoću različitih programa, istraživanje o ponudi ugostiteljskih objekata te samo postavljanje karte na internet. Interaktivna biciklistička karta ima jednu veliku prednost nad običnim kartama, a to je mogućnost pretraživanja dionica ili uslužnih objekata.

Do 2030. godine učestalost vožnje biciklom povećat će se za oko 50%, dok cikloturizam svjetskoj ekonomiji donosi 44 milijarde eura godišnje. Interaktivne biciklističke karte, uz korištenje bicikla kao jednog od najčišćih prijevoznih sredstava, tvore ekološki i održiv način života. Cilj je ovog završnog rada pokazati kako se bez prevelikog znanja o kartografiji, uz određena pomagala, može izraditi interaktivna karta.

Ključne riječi: *cikloturizam, interaktivna biciklistička karta, bicikl, Međimurje, kartografija*

Sadržaj

SAŽETAK

1. Uvod.....	7
2. Povijest cesta.....	8
2.1 Ceste u Hrvatskoj.....	8
2.2 Karolinska cesta.....	8
2.3 Jozefinska cesta.....	9
2.4. Lujzijanska cesta.....	10
2.5. Ceste u Međimurju.....	11
3. Općenito o biciklizmu	13
3.1 Povijest biciklizma u Hrvatskoj	13
3.2 Suvremeni biciklizam	13
3.3 Biciklističke rute u Međimurju	15
3.4 Biciklistička infrastruktura	16
4. Kartografija	18
4.1 Kartografija i karte.....	18
4.2 Kartografske projekcije.....	20
4.3 Kartografika	21
5. Izrada interaktivne biciklističke karte Međimurja	23
5.1 Prikupljanje podataka i podloge za izradu karte	23
5.2 OCAD	23
5.3 Izrada karte – podloga.....	23
5.4 Izrada tablice boja	25
5.5 Izrada simbola.....	26
5.5.1 Točkasti simboli.....	27
5.5.2 Linijski simboli	28

5.5.3 Površinski simboli.....	29
5.5.4 Tekstualni i linijski tekstualni simboli.....	30
5.5.5 Pravokutni simboli.....	31
6. Izvoz karte i priprema za postavljanje na Internet.....	32
6.1 Izrada baze podataka.....	32
6.2 Povezivanje podataka sa kartografskim simbolima.....	32
6.3 Postavljanje karte na Internet.....	33
7. Biciklističke rute ucrtane na karti	36
7.1 Ruta 1 – Donje Međimurje	36
7.2 Ruta 2 – Donje Međimurje	36
7.3 Ruta 3 – Gornje Međimurje	36
7.4 Ruta 4 – Gornje Međimurje	37
7.5 Ruta 5 – Gornje Međimurje	37
7.6 Ruta 6 – Gornje Međimurje	38
8. Zaključak.....	39
9. Literatura.....	40
10. Popis slika	41

1. Uvod

Iako na području Međimurske županije već postoje interaktivne biciklističke karte, ovaj završni rad može poslužiti kao primjer za izradu interaktivne karte na jednostavan način.

Osnovna prednost interaktivne nad ostalim kartama leži u mogućnosti pretraživanja traženih objekata, određenih ruta, naselja ili ugostiteljskih objekata.

Na samom početku rada govori se o povijesti cesta u Hrvatskoj i Međimurju te njihovu utjecaju na trgovinu i razvitak naselja, nakon čega je izložen pregled osnova i povijesti biciklizma u Hrvatskoj. Glavninu rada čini postupak izrade same interaktivne karte. Karta se izrađuje u programskom paketu OCAD 9. Nakon izrade karte, ista se postavlja na internet i daje na korištenje zainteresiranim korisnicima.

Cilj je ovog završnog rada prikazati način prikupljanja podataka i izrade interaktivne biciklističke karte Međimurja. Karte se danas mogu pronaći u analognom i digitalnom obliku, na zidu i na računalu, a služe za lakše orijentiranje u prostoru.

2. Povijest cesta

2.1 Ceste u Hrvatskoj

Prve ceste u Hrvatskoj nastale su u vrijeme antike. Najznačajniji put u Europi u to doba bio je Jantarski put, koji se protezao od Baltika prema Francuskoj, Italiji i Panoniji.

Dolaskom Rimljana razvija se gušća i kvalitetnija mreža cesta, no provalom Osmanlija gradnja cesta i cestovne mreže je zamrla. Povezivanje unutrašnjosti i mora nije bilo moguće pa je najizraženija bila povezanost između Dalmacije i Like te Dalmacije i Hercegovine.

U kasnom srednjem vijeku dolazi do jačanja feudalnih odnosa¹ i razvoja prometne mreže. Karavanski promet u 16. i 17. stoljeću doživljava procvat.

Početkom 17. stoljeća počinje značajniji razvoj prometa i trgovine u Hrvatskoj, osobito preko gorskog praga. Krajem 17. stoljeća dolazi do oslobođenja Hrvatske od osmanlijske vlasti.

Početkom 18. stoljeća započinje prometno povezivanje u smjeru Podunavlje – Posavina – Pokuplje – gorski prag – sjeverni Jadran. Prva modernija cesta koja je povezivala jug i sjever Hrvatske bila je Karolinska cesta, puštena u promet 1728. godine. Ova cesta imala je mnogih nedostataka te je nakon 40 godina izgrađena nova.

Jozefinska cesta bila je daleko bolje uređena i prohodnija od Karolinske.

1803. godine započela je izgradnja Lujzijanske ceste – jedne od najvažnijih prometnica u povijesti Hrvatske. Gradnja je završila 1811. godine te je Lujzijanska bila jedna od najmodernih cesta u Europi.

Prometno i gospodarsko značenje ovih cesta promijenilo se početkom 21. stoljeća završetkom autoceste Zagreb – Ploče početkom 21. stoljeća. Na starim cestama prema moru cestovni promet se smanjio te dolazi do demografskih promjena na tim trasama.[1].

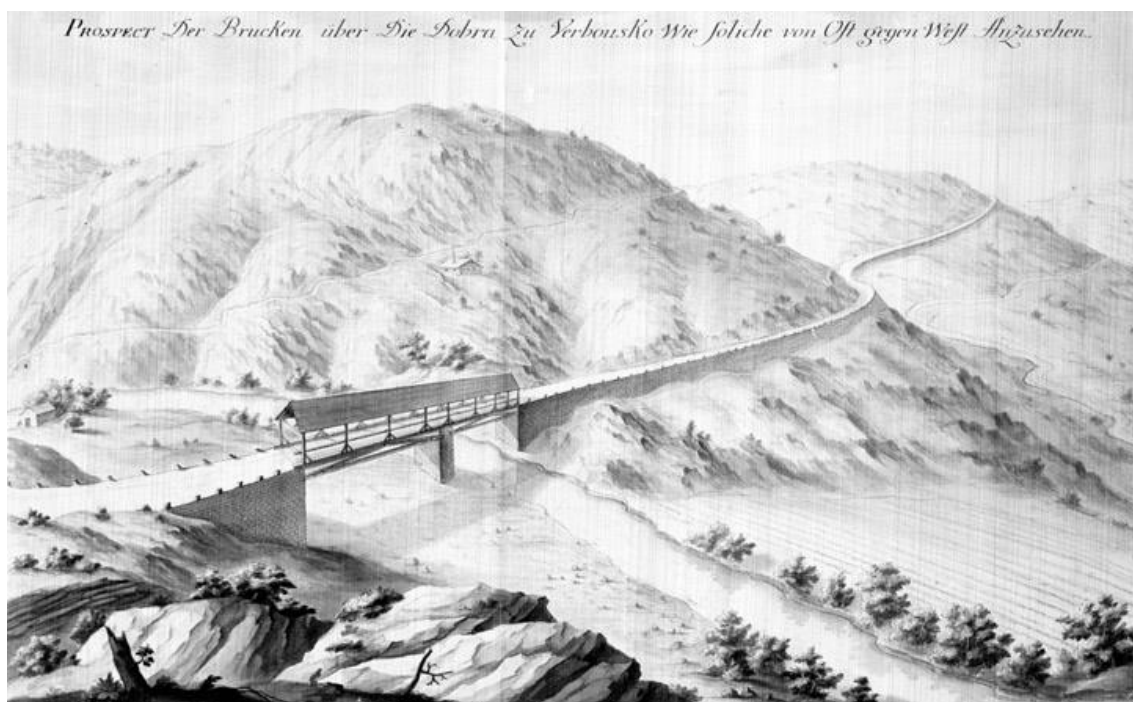
2.2 Karolinska cesta

Karolinska cesta prva je moderna makadamska cesta izgrađena preko gorskog praga. Povezivala je Podunavlje sa sjevernim Jadranom izabranim smjerom: Karlovac –

¹ Feudalni odnos – oblik društvenog odnosa koji je prevladavao u srednjem vijeku, a činili su ga feudalci, zakupci i feudi.

Novigrad – Bosiljevo – Gložac – Vrbovsko – Stara Sušica – Ravna Gora – Stari Laz – Poljička kosa – Mrkopalj – Slavica – Fužine – Zlobinsko brdo – Zlobin – Hreljin – Škriljevo – Bakar (Rijeka).

Gradnja ceste duge 106 km trajala je od 1726. do 1736. godine. Sama cesta prolazila je kroz reljefno nepovoljno područje sa strmim zavojima i ostrim usponima. Osim toga, bila je vrlo uska, što je otežavalo promet kolima. Ova će cesta ostati upamćena kao prva moderna makadamska cesta koja je poslužila svojoj svrsi – začetku modernizacije prometa u Hrvatskoj [1].



Slika 1. Most preko rijeke Dobre [13]

2.3 Jozefinska cesta

U vrijeme vladavine carice i kraljice Marije Terezije² izgrađena je moderna makadamska cesta – Jozefinska cesta.

Gradnja ceste koja je spajala Karlovac i Senj dužinom od oko 100 kilometara trajala je od 1765. do 1779. godine. Reljefno gledano, Jozefina je imala povoljnije uvjete od Karoline. Sama izgradnja ove ceste bila je odlično organizirana. Na trasi je angažirano 1000 radnika za težačke radove i 200 majstora.

² Marija Terezija – češka i ugarsko-hrvatska kraljica, prva i jedina žena koja je vladala Habsburškom Monarhijom.

Trasa Jozefine je: Karlovac – Duga Resa – Generalski stol – Tounj – Josipdol – Modruš – Vrh Kapele – Jezerane – Brinje – Vratnik – Senj.. Prosječna širina ceste bila je 5 metara a na usponima samo 3.5 metra. Putovanje kolima od Karlovca do Senja trajalo je oko 40 sati, što je poboljšanje u odnosu na Karolinsku cestu [1].



Slika 2. Most preko rijeke Tounčijce [14]

2.4. Lujzijanska cesta

Najmoderniju cestu u Europi, koja je povezala sjever i jug Hrvatske, projektirao je Filip Josip Vukasović. Cesta je građena u vremenu od 1803. do 1811. godine te je dužinom od 134 kilometra spajala Rijeku i Karlovac. Ova cesta, koja je bila prava suprotnost Karolinskoj, prolazila je kroz što niže predjele, dok je preko planina i brda bilo potrebno izgraditi što više cestovnih objekata. Zbog činjenice da nagib nije smio prelaziti 6% i širine same ceste od čak 8 metara, bila je brza i sigurna te se njome lako putovalo. Iako je izgradnja bila vrlo opasna, cesta se, uz dobru organizaciju, gradila kontinuirano. Lujzijanska cesta se i danas koristi za moderni promet [1].

Trasa Lujzijane bila je: Karlovac – Stative – Netretić – Severin – Vučinići – Donja Dobra – Skrad – Veliki Vodenjak – Delnice – Delnička vrata – Lokve – Ravno Podolje – Gornje Jelenje – Čavle – Rijeka.



Slika 3. *Lujzijanska cesta* [15]

2.5. Ceste u Međimurju

Međimurska županija najmanja je u Hrvatskoj. No sa 724 km² površine i 118 426 stanovnika posjeduje jednu od najvećih gustoća stanovništva – gotovo 165 stanovnika po km². Županija je smještena na dodiru dviju velikih morfoloških cjelina: istočnih Alpa i Panonske nizine.

Dolaskom Rimljana započinje gradnja cesta na području Međimurja. Rimljani su sagradili ceste na već prije poznatim putevima: Jantarski put, koji je vodio od Akvileje³ do Baltika, prolazio je i kroz samo Međimurje, a od današnjeg Središća ob Dravi prolazila je cesta preko rijeke Mure prema Budimpešti.

U 16. stoljeću zbog prodora Osmanlija dolazi do rasprave o održavanju cesta, mostova i vodenih prijelaza. Tu se spominje cesta od Varaždina preko Čakovca pa do Lendave te cesta od Ptuja do Čakovca. Ove ceste omogućavale su sigurnu komunikaciju i trgovinu u Međimurju.

Do potpunog procvata cestovne mreže u Međimurju dolazi u 18. stoljeću pod vlašću kraljice Marije Terezije. Cesta koja spaja Zagreb i Bratislavu prolazila je kroz Čakovec.

³ Akvileja – Naselje osnovano 181. pr. Kr. kao rimska vojna kolonija, danas Talijanski grad.

Vrlo značajan bio je i most kod Murskog Središća koji je 1708. godine srušen. 1782. godine započinje gradnja mosta preko Drave te samim time lakše povezivanje Međimurja s ostatkom Hrvatske [2].

3. Općenito o biciklizmu

3.1 Povijest biciklizma u Hrvatskoj

Prvi bicikl u Hrvatskoj pojavljuje se 1867. godine kada trgovac Ladislav Beluš⁴ nabavlja bicikl po imenu *Michaux*. Taj je bicikl bio specifična izgleda s velikim prvim kotačem. Zbog svoje konstrukcije često je izazivao prevrtanja, no svejedno je pridonio popularnosti biciklizma u Hrvatskoj.

1885. godine osnovano je Prvo hrvatsko društvo biciklista te se ta godina uzima kao početak biciklističkog sporta u Hrvatskoj. Najpopularniji putnik biciklom u Hrvatskoj bio je bio Ferdinand Budicinski, koji je sam sastavio bicikl. 1897. godine krenuo je na put Europom i Sjevernom Afrikom te prešao ukupno 17 323 km.

1891. godine Zagreb dobiva biciklističko trkalište, prvo takvo u Hrvatskoj. Na mjestu današnjeg stadiona Maksimir 1897. godine izgrađeno je još jedno trkalište. Prva tvornica koja je imala i uslugu popravka bicikala osnovana je 1896. godine u Zagrebu [4].



Slika 4. Replika prvog bicikla na svijetu [16]

3.2 Suvremeni biciklizam

Bicikl polako postaje jedan od najpopularnijih i najčišćih sredstva za prijevoz. Najvažnije je odabrati prikladan bicikl. Ukoliko se radi o vožnji gradom odabire se

⁴ Ladislav Beluš – Hrvatski biciklist i planinar, donio prvi bicikl u Zagreb iz Pariza.

gradski, iako danas već postoje i električni bicikli koji znatno olakšavaju kretanje gradom.

Gradski bicikl idealan je ukoliko se živi i radi u velikom gradu jer omogućava lak i brz dolazak do odredišta. Ako se radi o vožnji po cestama i velikim dionicama, najbolje je odabrati *touring bike*. To je vrsta bicikla specijalizirana za duge staze te ima veći broj brzina. Brdski bicikl služi za vožnju šumskim i makadamskim putovima te također ima veći broj brzina.

Osnovna oprema za bicikl je pumpa, alat s imbus ključevima, zvono, bočica, prednje i stražnje svjetlo te alat za montažu guma.

Za bicikliste je obavezno nošenje zaštitne kacige, cipela s čvrstim potplatima te vjetrovke. Što se tiče sigurnosti u vožnji, u obzir ne dolazi vožnja bez ruku ili tipkanje po mobitelu. Prije vožnje treba provjeriti tlak u gumama te istrošenost samih guma. Kod održavanja samog bicikla poželjno je smanjiti na minimum pranje *mini-washom* a više čistiti bicikl vlažnim krpicama. Podmazivanje lanca i provjeravanje tlaka u gumama spada u aktivnosti koje početnik biciklist može sam napraviti, dok je ostale aktivnosti najbolje prepustiti biciklističkom servisu [4].



Slika 5. Anatomija bicikla [17]

3.3 Biciklističke rute u Međimurju

Međimurje je već dugu godinu jedna od najpopularnijih biciklističkih regija u Hrvatskoj, s mnogim sigurnim i ucrtanim stazama za vožnju biciklom. Biciklističke rute sigurne su i uređene, s mnoštvom odmorišta, servisnih stanica i dobrom signalizacijom.

U Međimurju postoji interaktivna karta s 12 ruta, od koji su dvije najpopularnije Eko Mura i Steinerova ruta.

Eko Mura prolazi kroz naselja Toplice Sv. Martin na Muri, Marof, Hlapičina, Mursko Središće, Peklenica, Križovec, Podturen, Gornji Kraljevec, Vratišinec, Selnica, Zavešćak i Toplice Sv. Martin na Muri. Duljina dionice je 50 km, s ukupnim usponom od 170 m. Ova ruta je cijelim putem označena oznakama Eko Mura.



Slika 6. Postojeća biciklistička trasa Eko Mura [18]

Steinerova ruta prolazi kroz naselja – Donji Kraljevec, Goričan, Kotoriba, Donji Vidovec, Sveta Marija, Donji Mihaljevec, Čukovec, Draškovec, Hemuševac, Donji Kraljevec. Duljina ove dionice je 44 km, a ukupni uspon 60 m.

3.4 Biciklistička infrastruktura

Biciklističku infrastrukturu čine biciklističke ceste, trake, putevi i staze, spremišta za pohranu bicikala, parkirališta za bicikle, prometna signalizacija i oprema te sustav javnih bicikala. Iako u Međimurju već postoje biciklističke rute, većinom se radi o prometnicama, a ne uređenim biciklističkim cestama, trakama ili stazama. Samim time, sigurnost na Međimurskim cestama je smanjena, što dovodi do sporijeg razvoja cikloturizma. Prema pravilniku o biciklističkoj infrastrukturi postoji velika razlika između prometne površine⁵ i prometnice⁶, kao i između biciklističke trake, staze, puta i ceste.

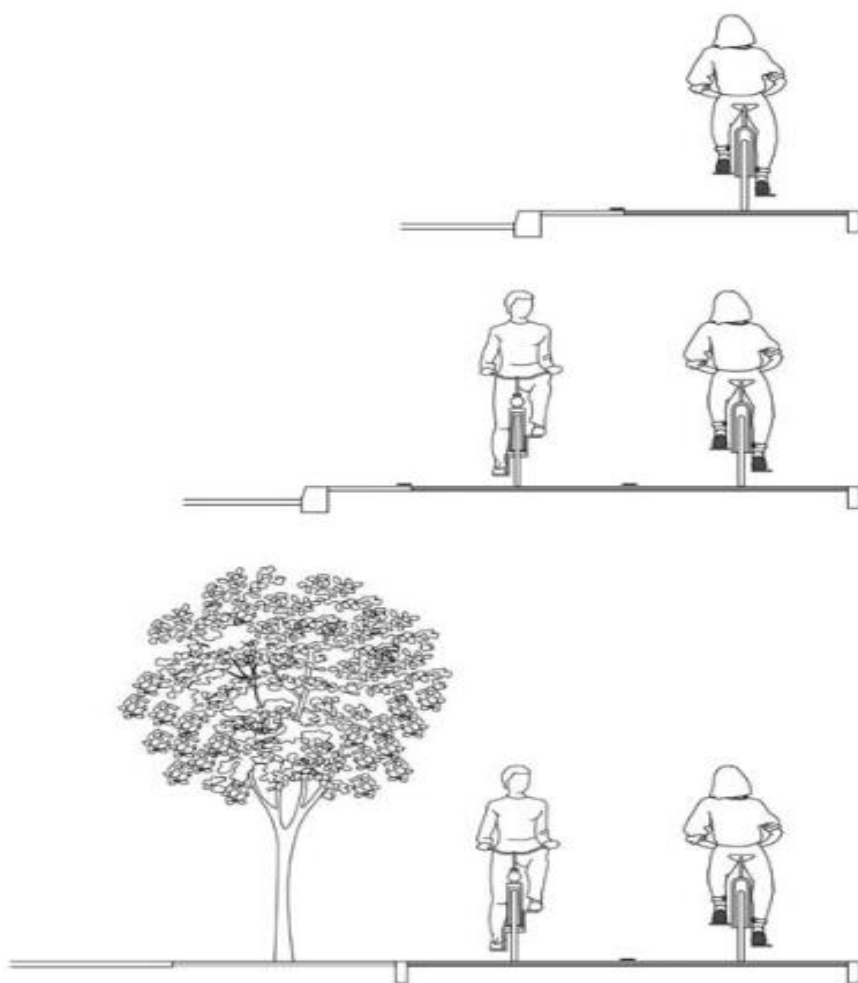
Biciklistički put je cesta namijenjena za promet biciklima, ali bez izgrađene odgovarajuće infrastrukture.

Biciklistička traka dio je kolnika namijenjen za promet bicikala te je označen određenom signalizacijom, dok je biciklistička staza izgrađena odvojeno od kolnika u odnosu na biciklističku traku.

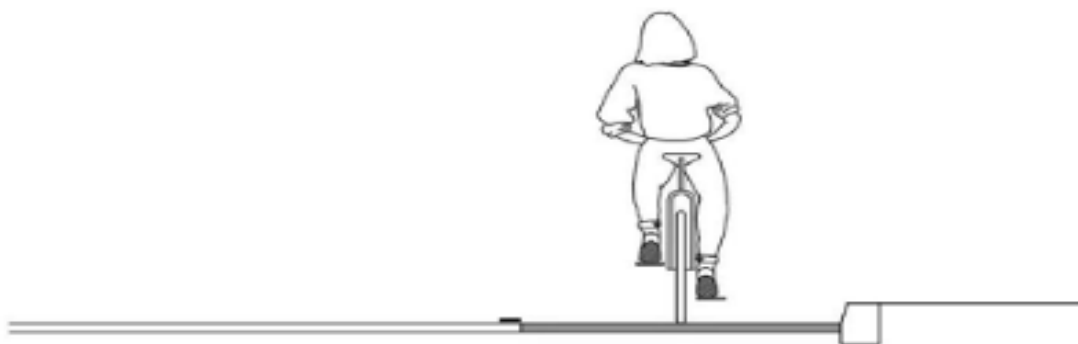
Biciklistička cesta je cesta za promet bicikala s izgrađenom kolničkom infrastrukturom izvan profila ceste te označena odgovarajućom signalizacijom. Biciklističko-pješačka staza također spada pod biciklističku infrastrukturu jer je namijenjena za kretanje biciklista i pješaka te izgrađena odvojeno od kolnika, s odgovarajućom signalizacijom [3].

⁵ Prometna površina – Javna ili druga površina uređena ili namijenjena za promet ili parkiranje.

⁶ Prometnica – Javna površina namijenjena za prometovanje.



Slika 7. *Primjeri biciklističkih staza* [3]



Slika 8. *Biciklistička traka* [3]

4. Kartografija

4.1 Kartografija i karte

Kartografija je disciplina koja se bavi zasnivanjem, izradom, promicanjem i proučavanjem karata, a osoba koja se bavi kartografijom naziva se kartografom. Karta je znakovni model geografske stvarnosti koji prikazuje odabrane objekte ili svojstva, nastaje stvaralačkim autorskim izborom, a upotrebljava se onda kada su prostorni odnosi od prvorazredne važnosti[5].

Kartografija se prema načinu proučavanja i prema predmetu dijeli na opću, matematičku i praktičnu kartografiju. Opća kartografija proučava povijest kartografije, elemente karte i način njihova prikazivanja na karti.

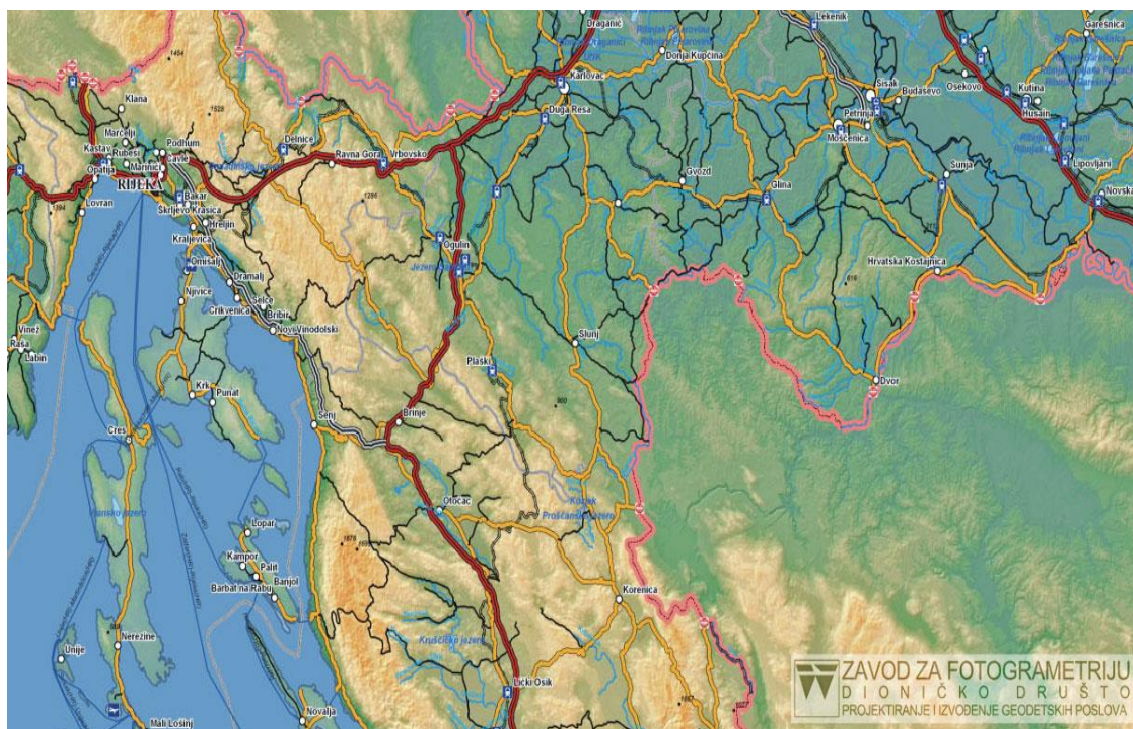
Matematička kartografija obrađuje i proučava matematičke osnove karata, uporabu karata i kartometriju. Praktična kartografija proučava tehniku izvedbe i način održavanja karata [6].

Karta je kodirana slika geografske stvarnosti koja prikazuje odabrane objekte ili svojstva, nastaje stvaralačkim autorskim izborom, a upotrebljava se onda kada su prostorni odnosi od prvorazredne važnosti (ICA)⁷.

S obzirom na karakteristike, karte se dijele na realne i virtualne. S obzirom na objekt prikazivanja dijele se na tematske i topografske karte.

Tematske karte prikazuju topografske objekte – naselja, prometnice, vode i reljef. Također prikazuju i svojstva topografskih objekata te ljudska djelovanja na nekom području [7].

⁷ ICA – (engl. International Cartographic Association) Međunarodno kartografsko društvo.



Slika 9. Primjer tematske karte [19]

Topografske karte su geografske karte s velikim brojem informacija prikazanog područja, dopunjene opisom karte. Topografske karte koriste se u tehničkim, društvenim i prirodnim djelatnostima. Izrađuju se u različitim mjerilima, a službena mjerila su 1:25.000, 1:50.000 i 1:250.000 [8].



Slika 10. Primjer topografske karte [20]

4.2 Kartografske projekcije

Kartografske projekcije su matematički postupci koji omogućuju preslikavanje Zemljine plohe i ploha drugih nebeskih tijela u ravninu. Kartografske projekcije se upotrebljavaju za provedbu teorijskih i praktičnih zadaća u astronomiji, navigaciji, geografiji, geodeziji i kartografiji te za izradu karata.

Prve kartografske projekcije nastale su prije 2000 godina kada su grčki znanstvenici uveli mrežu meridijana⁸ i paralela⁹ te matematičke principe u preslikavanje Zemlje.

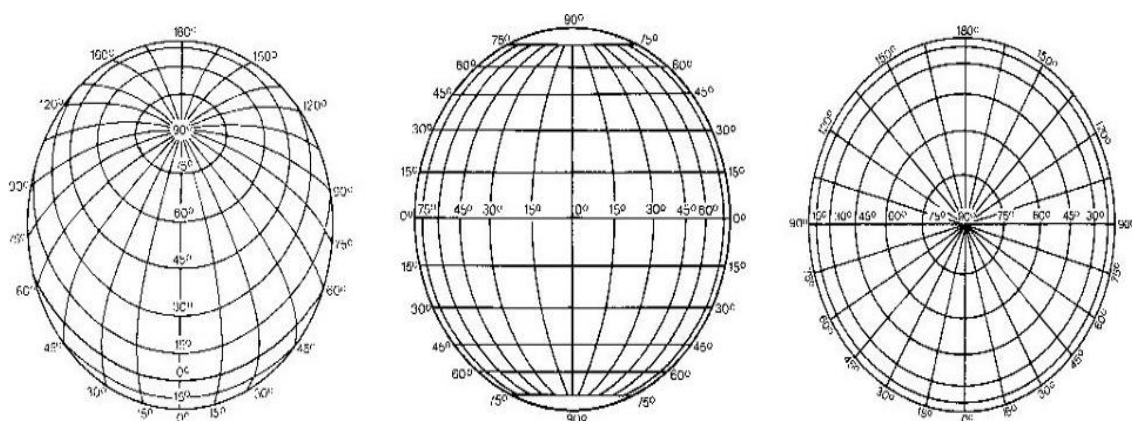
⁸ Meridijan – Linija koja spaja Zemljine geografske polove te je okomita na paralele.

⁹ Paralela – Kružnica koja spaja sve točke iste geografske širine.

Kartografske projekcije dijele se prema deformacijama te prema položaju i obliku kartografske mreže.

Po vrstama deformacija razlikujemo konformne, ekvivalentne, ekvidistantne i uvjetne kartografske projekcije.

Prema položaju dijele se na uspravne, poprečne i kose, a prema obliku na pseudokonuse, pseudocilindrične, polikonusne, kružne, konusne, cilindrične i azimutne. Osnovna kartografska mreža je slika mreže meridijana i paralela u ravnini [9].



Slika 11. Kosa, poprečna i uspravna projekcija [21]

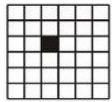
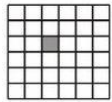


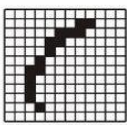
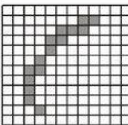


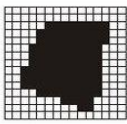
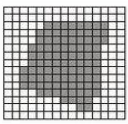
4.3 Kartografika

Kartografika je način prikazivanja prostornih objekata na planu i karti. Kartografika predstavlja poseban znakovni sustav, a dijeli se na sintaktičku, semantičku i pragmatičnu dimenziju [10].

Sastavni dijelovi kartografike su boja, pismo, kartografski znakovi i osnovni geometrijski – grafički elementi.

Osnovni geometrijski – grafički znakovi sastoje se od točke, crte i područja. Najjednostavniji znak je točka te se točkom naziva ako je njezin promjer manji od 0.3 mm. Crta je element koji ima duljinu ali nema širinu ni debljinu. Debljina je do 0.2 mm. Područje je dvodimenzionalno geometrijsko područje koje ima duljinu i širinu.

Kartografski znakovi dijele se na signature i dijagrame. Boja je jedan od najvažnijih dijelova kartografike, povezan sa svim kartografskim elementima. Boju obilježavaju tri veličine: jarkost, zasićenost i ton. Pismo služi za prikazivanje onog dijela sadržaja koji se ne može prikazati ostalim dijelovima kartografike [11].

Oblik Geome- trijsko-gra- fički element	v e k t o r s k i			r a s t e r s k i		
	digitalni	analogni	+ kartografika	digitalni	analogni	+ kartografika
točka	koordinate x, y	•	⊙	piksel		
crtā	niz koordinata x, y			niz piksela		
područje	zatvoreni niz koordinata x, y			skup piksela		

Slika 12. Prikaz geometrijsko-grafičkih elemenata u vektorskom i rasterskom obliku [22]

5. Izrada interaktivne biciklističke karte Međimurja

5.1 Prikupljanje podataka i podloge za izradu karte

Sukladno općem razvoju turizma na području Međimurja, raste i interes prema biciklizmu pa u Međimurju već postoji karta s biciklističkim rutama. Kao podloga za interaktivnu biciklističku kartu Međimurja odabrana je Turistička karta Međimurja nabavljena u Turističkoj zajednici Međimurske Županije. Na internetskim stranicama Turističke zajednice Međimurske Županije postoje podaci o svim važnijim ugostiteljskim objektima, kulturnoj baštini, manifestacijama te biciklizmu u Međimurju. Izrada same karte svodi se na crtanje cesta, naselja, šuma i livada, biciklističkih ruta i dućana ali i popratnih ugostiteljskih objekata.

5.2 OCAD

OCAD je jedan od najprimjenjivanijih kartografskih programa u svijetu. Uz OCAD postoje još dvije osnovne vrste programa za izradu karata: programi za crtanje (npr. ZonerDraw, PaintShop Pro) i GIS programi (npr. Map Maker, ArcMap).

Program OCAD izrađen je posebno za kartografiju pa je rad u njemu i najjednostavniji. Pri odabiru programa za crtanje karata važno je da program podržava:

- mogućnost poretka objekata prema važnosti
- kreiranje i manipulaciju teksta
- kreiranje znakova (crtanje točkastih i crtkanih linija, ispunjenja bojom)
- kreiranje linija i krivulja
- odvajanje boje za cjelokupni crtež
- kreiranje površina
- izmjene i dopune svega nabrojenog.

U ovom završnom radu korišten je programski paket OCAD 9.

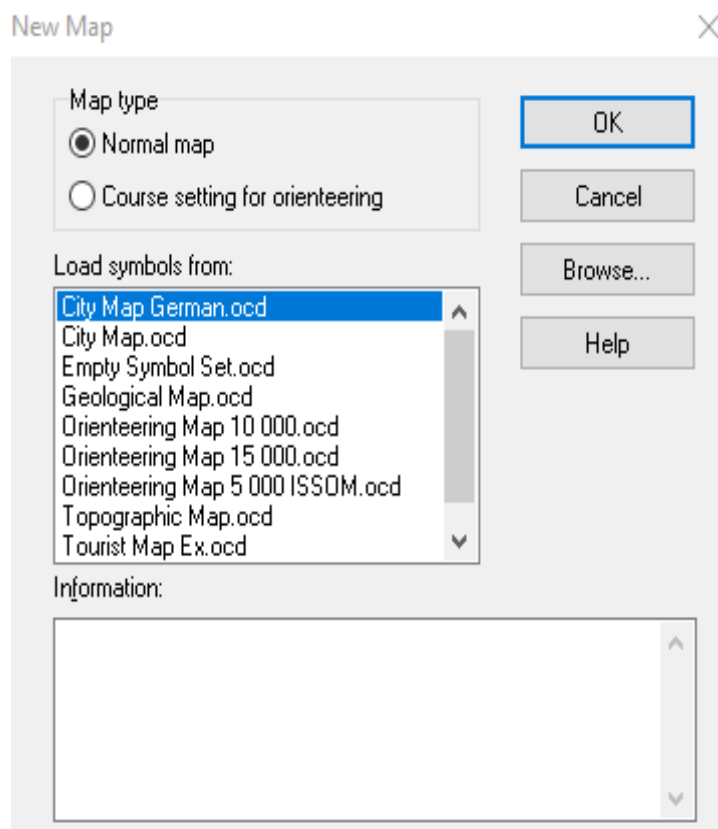
Važno je napomenuti kako je vjerojatno najveća prednost programskog paketa OCAD ta što postoji mogućnost direktnog izvoza karte na internet [12].

5.3 Izrada karte – podloga

U programskom paketu OCAD 9 postoji mogućnost učitavanja skenirane karte kao podloge u jpg¹⁰ ili tiff¹¹ formatu. Na početku izrade odabire se novi dokument te karta s

¹⁰ JPG – (engl. Joint Photographic Experts Group) metoda za komprimiranje digitalne fotografije.

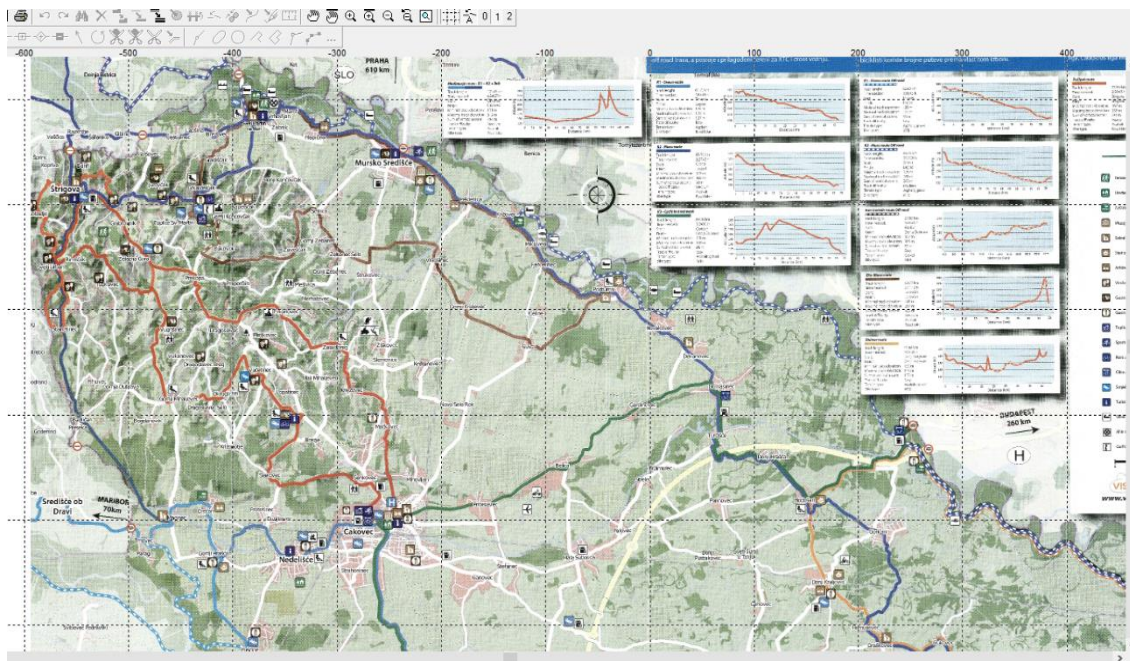
već pripadajućim simbolima. U OCAD 9 postoji deset vrsta predložaka koji se mogu upotrijebiti pri izradi karte. Na slici 13. prikazan je odabir vrste predloška koje će se koristiti u daljnjem procesu. Također postoji i vrsta predloška koja se naziva *Empty Symbol Set* kod kojeg nema unaprijed definiranih kartografskih znakova već iste izrađuje osoba koja izrađuje kartu.



Slika 13. Odabir vrste karte [23]

Nakon odabira vrste učitava se podloga za izradu karte. U ovom slučaju to je turistička karta Međimurske županije nabavljena u turističkoj zajednici Međimurske županije. Turistička karta skenirana je u A2 formatu, u mjerilu 1:100 000.

¹¹ Tiff – (engl. Tagged Image File Format) format korišten za pohranu grafičkih rasterskih slika.



Slika 14. Podloga za izradu karte [23]

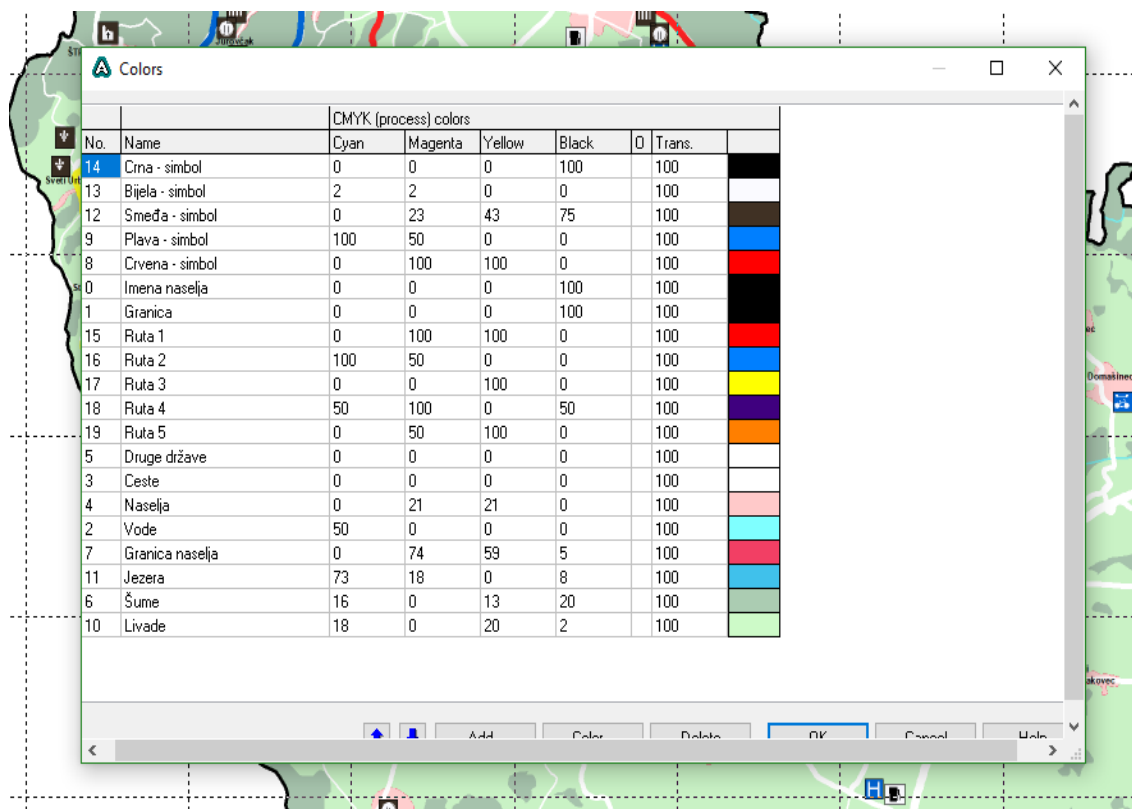
5.4 Izrada tablice boja

Jedan od najvažnijih elemenata u procesu izrade karte su boje. Stoga je nakon učitavanja podloge potrebno odrediti boje koje će se koristiti kod crtanja karte.

Boje se u OCAD 9 koriste hijerarhijski, što to znači da će ona boja koja je prva na listi biti iznad svih ostalih boja. Sam postupak dodavanja boja je jednostavan. Na početku je potrebno otvoriti karticu *Symbol* i *Colors*, nakon čega se otvara prozor u kojem se dodaju boje. Dodavanje boja se može vršiti na dva različita načina.

Prvi način je da se jednostavno klikne na boju koja se želi dodati.

Drugi i kompliciraniji način jest kreiranje boja pomoću suptraktivnog modela miješanja boja (CMYK model - cijan, magenta, žuta i crna) od strane osobe koja izrađuje kartu. Najveća prednost boja u OCAD-u je što se boje mogu hijerarhijski mijenjati i nakon što su već dodane na listu.

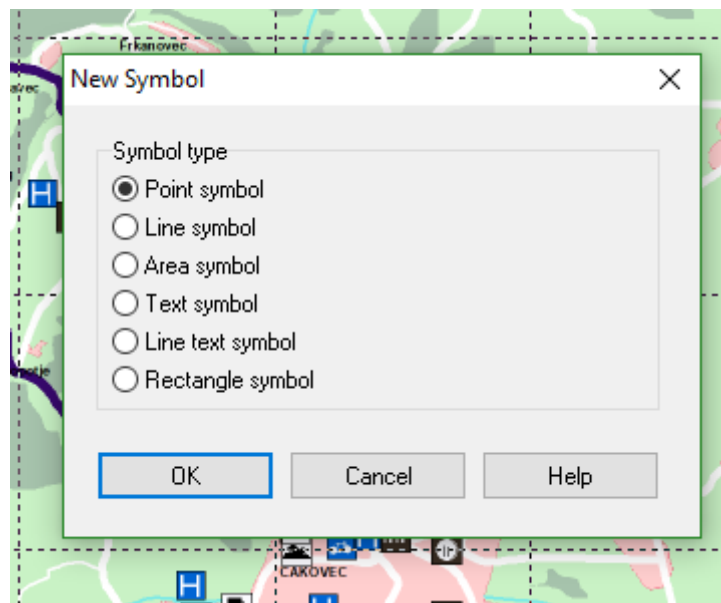


Slika 15. Popis boja kod izrade karte [23]

5.5 Izrada simbola

Objekti se na karti izrađenoj u OCAD-u prikazuju simbolima. Simboli se kreiraju odabirom kartice *Symbol* te je potrebno pritisnuti *New*. Zatim se dobiva mogućnost izrade šest različitih tipova simbola. To su redom:

- točkasti
- linijski
- površinski
- tekstualni
- linijski tekstualni
- pravokutni.

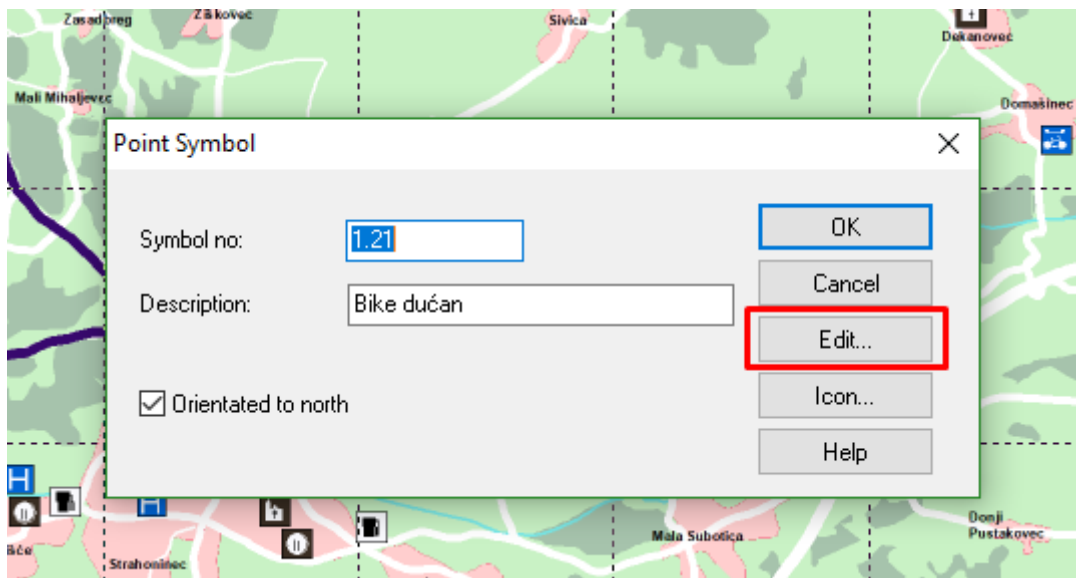


Slika 16. Odabir novog simbola [23]

Kod izrade interaktivne biciklističke karte Međimurja korišteni su simboli za iscrtavanje linijskih objekata (npr. prometnice i rijeke), simboli za prikazivanje površinskih objekata (npr. šume, livade, jezera), tekstualni simboli (npr. nazivi naselja i ostalih popratnih sadržaja) te točkasti simboli za prikaz popratnih ugostiteljskih sadržaja i ostalih objekata. Najveća prednost simbola je u tome što se i nakon izrade može mijenjati njihov naziv i izgled.

5.5.1 Točkasti simboli

Točkasti simboli služe za izradu objekata ili popratnih sadržaja kao što su: ugostiteljski objekti, kulturna baština, javne ustanove i informativni centri. Za izradu točkastog simbola potrebno je odabrati *Point symbol* gdje mu se dodaje ime. Da bi se promijenio izgled simbola potrebno je odabrati *Edit* kao što je prikazano na slici 16. Otvara se novi prozor u kojem se vrši crtanje simbola. Crtati se može pomoću raznih alata – linijskih pravocrtnih ili zakrivljenih, površinskih s ispunom ili točkastih. Dodaju se boje koje su već posložene hijerarhijski.

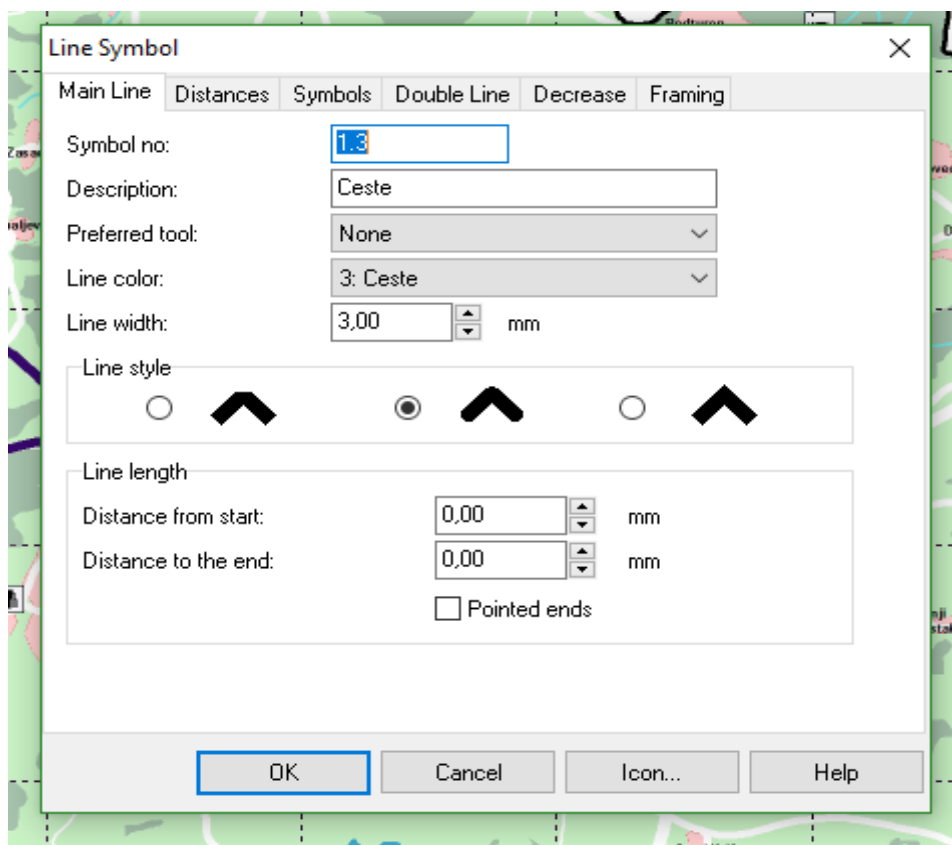


Slika 17. Izrada i uređivanje točkastog simbola [23]

5.5.2 Linijski simboli

Linijski simboli služe za izradu cesta, granica, rijeka, željeznica ili biciklističkih ruta. Kod izrade linijskih simbola odabire se *Line symbol*.

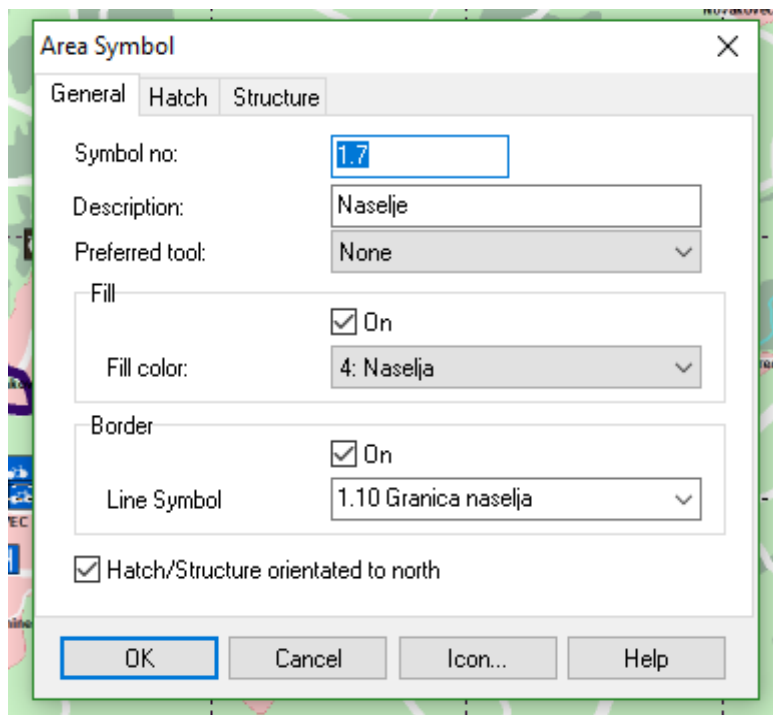
Nakon toga otvara se novi prozor koji se sastoji od šest novih kartica. Prva kartica, ujedno i najvažnija kod crtanja linijskih simbola, je *Main line*. U toj se kartici dodaje ime simbola, boja te debljina linije. Može se odabrati i stil linije. Ostale kartice su *Distances*, *Symbols*, *Double line*, *Decrease* i *Framing*. One daju mogućnost dodatnog uređenja poput dodavanja znakova uzduž linije ili dodavanja dvostrukih i crtkanih linija.



Slika 18. Izrada linijskog simbola [23]

5.5.3 Površinski simboli

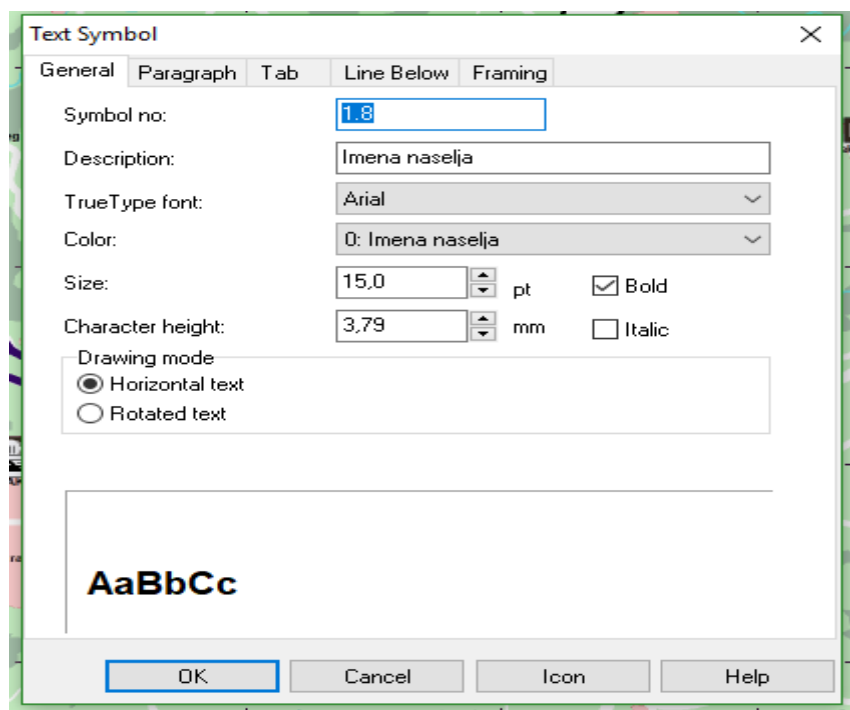
Površinski simboli koriste se za obilježavanje naseljenih područja, livada, šuma, jezera, gradskih i industrijskih zona. Kod izrade površinskih simbola potrebno je također odrediti naziv i boju simbola. No, kod ovog simbola postoji mogućnost dodavanja granica i ispuna određenog područja. Kako bi se dodao površinski simbol potrebno je odabrati *Area symbol*, nakon čega se otvara novi prozor koji sadrži tri kartice: *General*, *Hatch* i *Structure*.



Slika 19. Izrada površinskog simbola [23]

5.5.4 Tekstualni i linijski tekstualni simboli

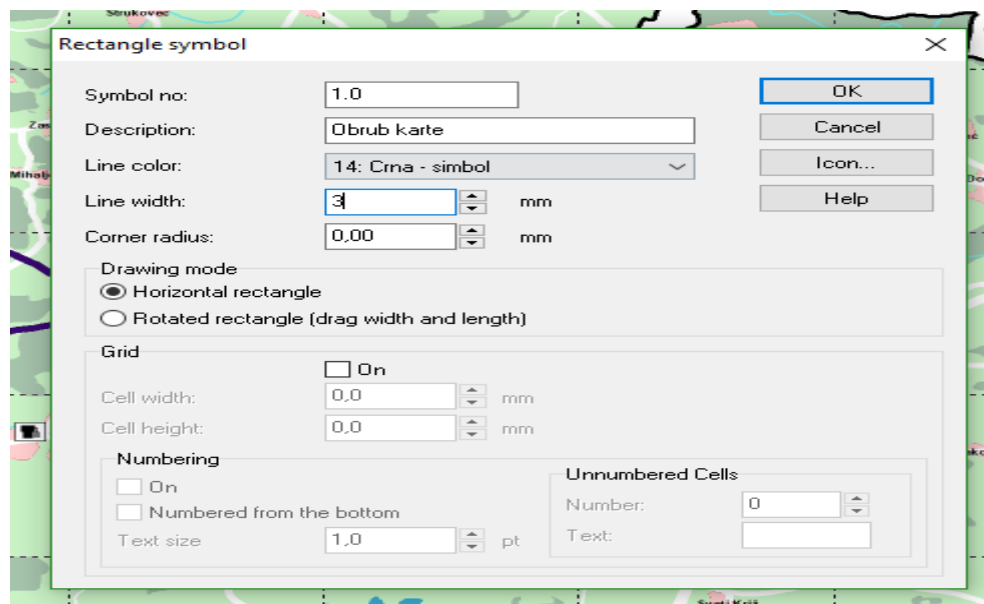
Tekstualni simboli koriste se za pisanje imena ulica, naselja, država, rijeka, a linijski tekstualni za upisivanje teksta uzduž linije određenog objekta. Da bi se otvorio prozor za uređivanje tekstualnih simbola potrebno je odabrati *Text symbol* ili *Line text symbol*, nakon čega se otvara novi prozor koji sadrži kartice *General*, *Paragraph*, *Tab*, *Line Below* i *Framing*. Najvažnija kartica je *General*, unutar koje se uređuje ime i boja simbola, vrsta i veličina slova. Kod linijskih tekstualnih simbola postupak je isti, osim što se tekst piše uzduž linije ili objekta.



Slika 20. Izrada tekstualnog simbola [23]

5.5.5 Pravokutni simboli

Pravokutni simboli koriste se za isticanje određenog područja, najčešće obruba karte. Nakon otvaranja prozora postoji mogućnost dodavanja imena, boje i širine linije simbolu.



Slika 21. Izrada pravokutnog simbola [23]

6. Izvoz karte i priprema za postavljanje na Internet

6.1 Izrada baze podataka

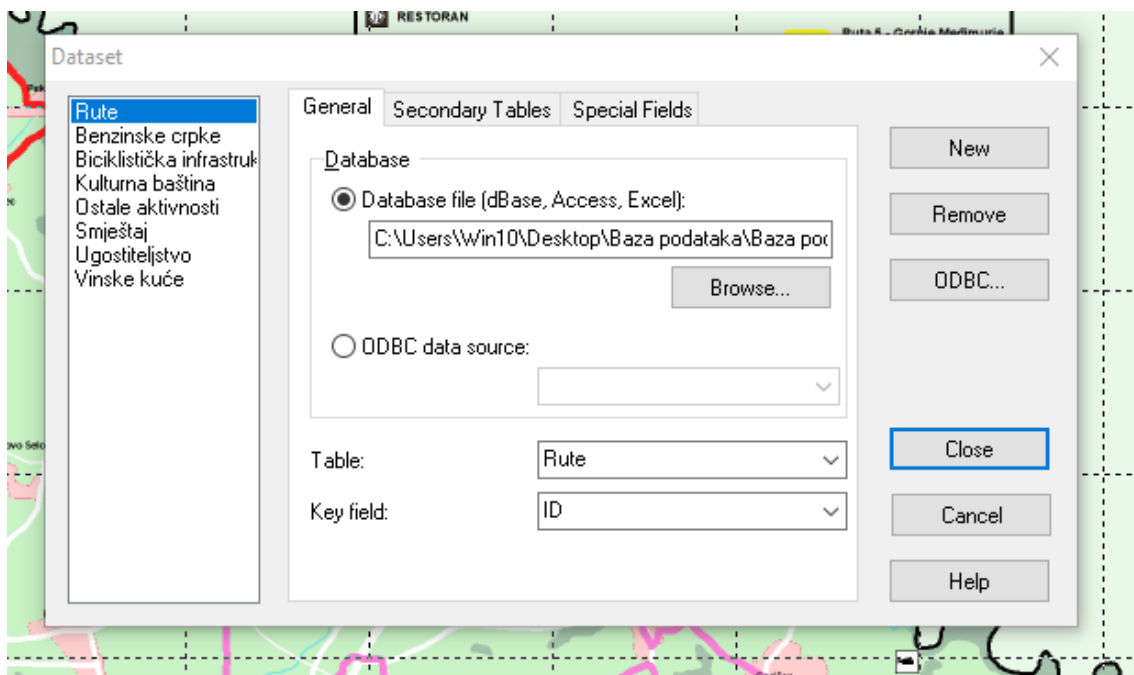
Da bi karta bila interaktivna potrebno je najprije izraditi bazu podataka s osnovnim podacima o iscertanim objektima. Baza podataka podijeljena je na:

- rute
- benzinske crpke
- biciklističku infrastrukturu
- kulturnu baštinu
- smještaj
- ugostiteljstvo
- vinske kuće
- ostale aktivnosti.

Za izradu baze podataka mogu se upotrijebiti programski paketi *Microsoft Excel Worksheet* i *Microsoft Access Database*. Popis svih ruta i popratnih sadržaja izrađuje se u *Excelu* i zatim uveze u *Access*. U *Microsoft Accessu* se predviđenim opisnim podacima dodaje identifikacijski ključ (ID) koji služi za povezivanje grafičkih simbola na karti e s bazom podataka.

6.2 Povezivanje podataka sa kartografskim simbolima

Nakon dovršetka izrade baze podataka, istu je potrebno povezati s odgovarajućim simbolima na karti. Na traci se odabire kartica *Database* i zatim *Dataset*. Otvara se prozor prikazan na slici 22. Potrebno je odabrati karticu *New*, a zatim *Use existing datasource*. Nakon toga opcijom *Browse* odabire se datoteka koja je spremljena u *Database file*. Naposljetku se u opciji *Table* dodaje ime a u *Key field* dodaje se ID.



Slika 22. Povezivanje baze podataka s kartom [23]

Ovim su postupkom podatci iz baze podataka učitani u kartu. Sljedeći korak je povezivanje odgovarajućih simbola na karti s bazom podataka. Potrebno je odabrati željeni simbol i s desne strane karticu *Link*. Otvara se novi prozor u kojem se odabire baza podataka te identifikacijski ključ koji predstavlja broj pod kojim se u bazi podataka nalaze podatci za odgovarajući objekt. Naposljetku se povezivanje potvrđuje klikom na *Ok*.

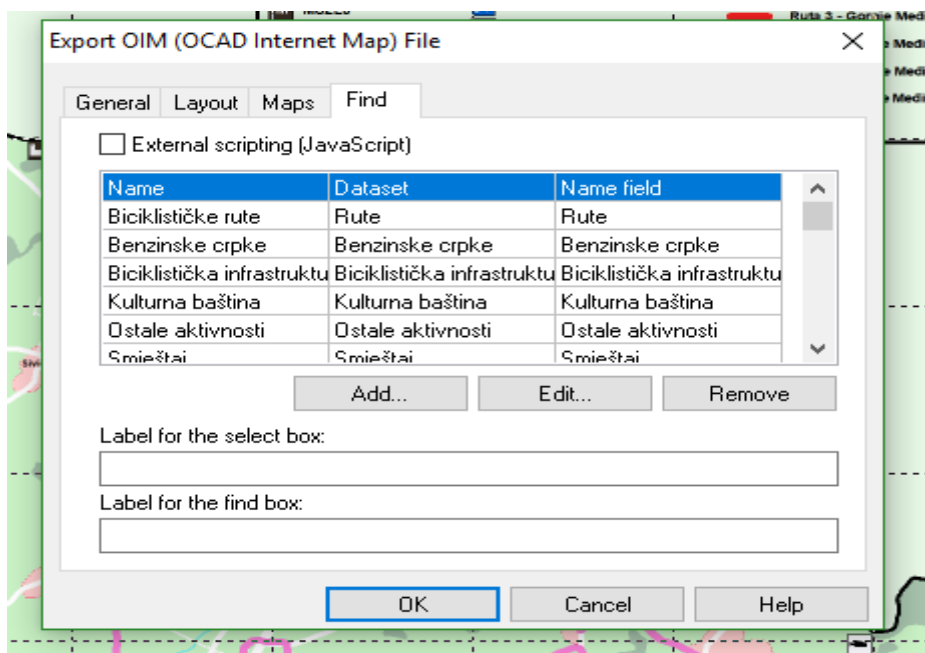


Slika 23. Primjer povezanog simbola na karti s bazom podataka [23]

6.3 Postavljanje karte na Internet

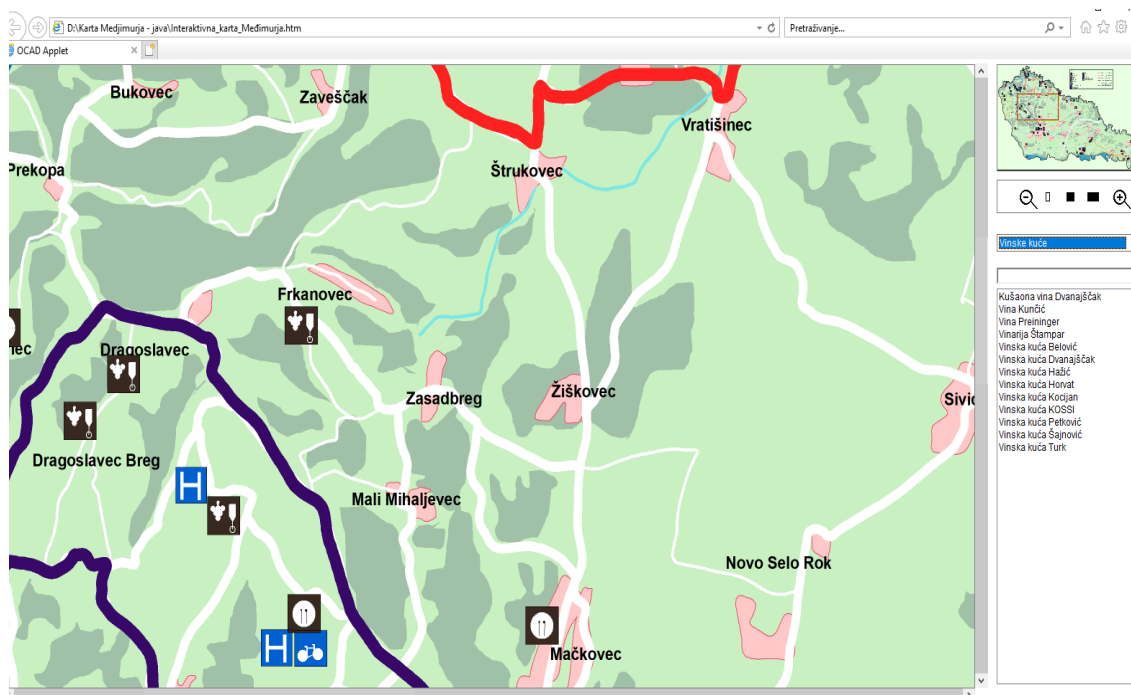
Pri postavljanju karte na Internet prvi je korak odabir kartice *Export*. Otvara se novi prozor unutar kojeg postoji mogućnost izvoza u jedanaest vrsta formata. Pošto je programski paket OCAD 9 jedan od najboljih programa za izvoz karte na internet

odabire se opcija *OCAD Internet map*. Otvara se novi prozor s četiri kartice: *General*, *Layout*, *Maps* i *Find*. U kartici *General* postoji odabir programa za izvoz – u ovom slučaju to je *JavaApplet*. U kartici *Find* dodaju se tablice iz baze podataka koje su povezane s kartom.



Slika 24. Dodavanje tablica koje su povezane s kartom [23]

Karta je sada spremna za postavljanje na *web* u *html* obliku. Uz tu datoteku dobiva se i cijeli niz gif datoteka koje predstavljaju dijelove karte u različitim mjerilima. Slika 25. prikazuje izrađenu kartu koja se otvara u pregledniku. Kao preglednik potrebno je odabrati *Internet Explorer* koji ima mogućnost otvaranja karte pomoću programa *Java*. Nakon što se karta otvori, pomoću izbornika koji se nalazi na desnoj strani moguće je pretraživati željene objekte klikom na određeni objekt ili upisom naziva objekta.



Slika 25. Prikaz karte u Internet Exploreru [23]

7. Biciklističke rute ucrtane na karti

7.1 Ruta 1 – Donje Međimurje

Prva ruta izrađena u programskom paketu OCAD 9 prolazi kroz Donje Međimurje i uz rijeku Dravu. Duljina rute je 39 kilometara, najviša nadmorska visina 150 metara a prosječno vrijeme prolaska rute jedan sat i četrdeset minuta. Po zahtjevnosti je najteža zbog najveće kilometraže. Ruta prolazi kroz sljedeća naselja: Prelog, Donja Dubrava, Donji Vidovec, Sveta Marija i Donji Kraljevec. Na ruti postoje biciklistička infrastruktura, ciklostanice, turistički informacijski centar te restorani.



Slika 26. Prikaz visinske razlike i duljine rute 1 [24]

7.2 Ruta 2 – Donje Međimurje

Druga ruta je smještena u Donje Međimurje prolazi kroz naselja: Goričan, Hodošan, Domašinec, Belicu, Malu Suboticu, Donji Pustakovec i Donji Kraljevec. Duljina rute je 37 kilometara s većinom ravnim terenom. Najviša nadmorska visina na dionici je 161 metar. Na ruti postoji određena biciklistička infrastruktura.



Slika 27. Prikaz visinske razlike i duljine rute 2 [24]

7.3 Ruta 3 – Gornje Međimurje

Treća ruta specifična je po tome što je dionica smještena dijelom u Središnjem a dijelom u Gornjem Međimurju te se za samo par minuta može doći od rijeke Mure do brdovitog kraja Gornjeg Međimurja. Prolazi kroz naselja: Mursko Središće, Hlapičina,

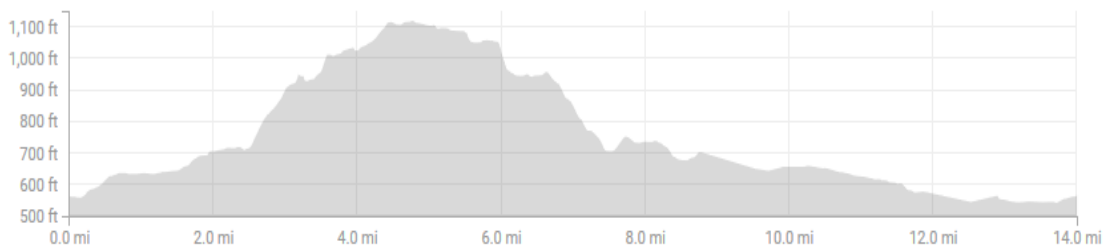
Sveti Martin na Muri, Kapelščak, Selnica, Štrukovec, Vratišinec i Pekelnica. Duljina ove dionice je 25 kilometara a najviša nadmorska visina 281 metar. Ova dionica sadrži i jedan od najtežih uspona u Međimurju, iz smjera Svetog Martina na Muri prema Kapelščaku. Dionica je prepuna kulturnih sadržaja te sadrži određenu biciklističku infrastrukturu.



Slika 28. Prikaz visinske razlike i duljine rute 3 [24]

7.4 Ruta 4 – Gornje Međimurje

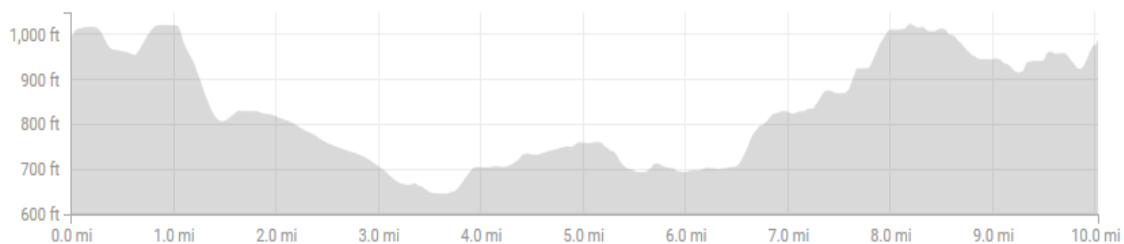
Četvrta ruta većinom prolazi kroz brdovit dio Međimurja, iako je moguće nastaviti put i prema gradu Čakovcu. Ova dionica obuhvaća naselja: Šenkovec, Dragoslavec, Dragoslavec Breg, Križopotje i Slakovec. Duljina rute je 22 kilometra i prolazi kroz vrlo brdovit kraj. Također, ova ruta obuhvaća, po mnogima, najviši vrh Međimurja – Cimermanov breg, stoga je najviša točka ove dionice 345 metara. Dionica je prepuna vinskih kuća i cesta a moguće je i iznajmljivanje bicikla.



Slika 29. Prikaz visinske razlike i duljine rute 4 [24]

7.5 Ruta 5 – Gornje Međimurje

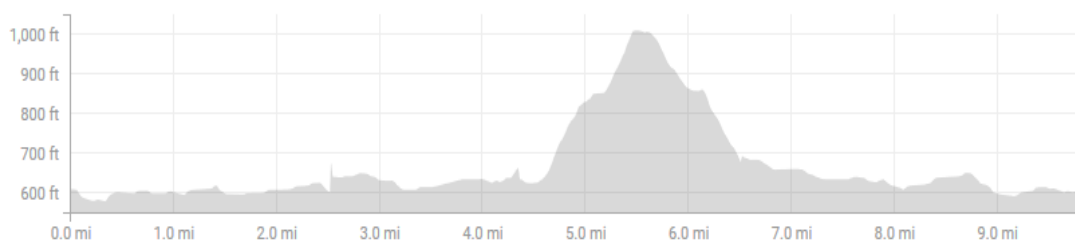
Peta ruta nalazi se uz granicu sa Slovenijom. Prolazi kroz naselja: Sveti Urban, Stanetinec, Preseka i Gornja Dubrava. Duljina rute je 16 kilometara. Iako po duljini među kraćima, ova ruta obiluje usponima i padovima. Najviša točka je 311 metara. Na dionici se također nalazi velik broj vinskih kuća, iako biciklistička infrastruktura zapravo i ne postoji.



Slika 30. Prikaz visinske razlike i duljine rute 5 [24]

7.6 Ruta 6 – Gornje Međimurje

Šesta ruta prolazi kroz turistički najrazvijeniji dio Gornjeg Međimurja. Dionica prolazi kroz naselja: Gradišćak, Jurovčak, Železnu Goru i Toplice Sveti Martin. Duljina rute je 15 kilometara te sadrži jedan veliki uspon. Najviša točka je kod Železne gore – 307 metara. Ova ruta sadrži najveći broj vinskih kuća te turističkih sadržaja pa je i najpoželjnija za one koji žele spojiti biciklizam s uživanjem u prirodi.



Slika 31. Prikaz visinske razlike i duljine rute 6 [24]

8. Zaključak

Cilj mojeg završnog rada bio je izrada biciklističke interaktivne karte Međimurja. Pošto je Međimurje idealno područje za biciklizam, izrada ove karte može samo doprinijeti napretku cikloturizma. Ovaj završni rad može poslužiti kao primjer za izradu interaktivne karte. Postupak izrade karte može se podijeliti na dvije faze: prikupljanje podataka te samu izradu karte. Na kraju su dobiveni određeni rezultati za svaku od ruta. Na svakoj dionici postoji određena biciklistička infrastruktura, što ujedno predstavlja i najveći problem. Kako bi se cikloturizam dalje razvijao potrebno je razvijati i biciklističku infrastrukturu. Danas u Međimurju postoji malo biciklističkih staza i traka te su neke od ruta u završnom radu napravljene po samom kolniku, što predstavlja opasnost za bicikliste. Iako je intenzitet prometa manji u odnosu na velike gradove, ipak postoji opasnost od naleta motornih vozila na bicikliste.

Od drugih problema treba spomenuti i nedostatak ciklostanica, odnosno mjesta za popravak bicikla za vrijeme vožnje. Na području Međimurja postoji svega nekoliko *rent a bike* dućana, što je nedovoljno za cijelo Međimurje.

Sam razvijanjem biciklizma i biciklističke infrastrukture u Međimurju može rezultirati samnjenjem upotrebe motornih vozila pa i time smanjenjem zagađenja CO₂ kojeg motorna vozila ispuštaju.

Zaključak ovog završnog rada je kako u današnje vrijeme svatko može izraditi kartu za korištenje te da ta osoba ne mora biti stručnjak za izradu karata, kao što je to bilo prije pedesetak godina. Uz programski paket OCAD 9 potrebno je samo znanje na računalu te motivacija i vrijeme za izradu interaktivne karte, što je ovim završnim radom i dokazano.

9. Literatura

- [1] Feletar, P. (2016). Hrvatske povijesne ceste, Karolina, Jozefina i Lujzijana. 1. izd. Samobor, Meridijani
- [2] Kalšan, V. (2006). Međimurska povijest.
- [3] <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/439893.pdf> 18.8.2017
- [4] Vrečar-Mišćin, L.; Rigo, R. (2017). Biciklistički vodič, Središnja Hrvatska, Slavonija, Baranja i zapadni Srijem. Zagreb, Mozaik knjiga
- [5] http://www.kartografija.hr/old_hkd/projekcije_dugo.pdf 6.11.2017
- [6] <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=30682> 7.11.2017
- [7] https://www.planinarskiportal.org/static/web_app/tekstovi/tematski/definicija%20i%20podjela%20karata.pdf 7.11.2017
- [8] <http://www.geofoto.hr/index.php/hr/topografske-karte.html> 7.11.2017
- [9] <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=30683> 8.4.2018
- [10] https://hrcak.srce.hr/index.php?id_clanak_jezik=3648&show=clanak 8.4.2018
- [11] http://www.geoskola.hr/~gsurina/13_KARTOGRAFIKA.pdf 9.4.2018
- [12] <https://hrcak.srce.hr/11292> 18.4.2018
- [13] <http://fluminensia.org/tag/karolinska-cesta>
- [14] <http://www.wikiwand.com/sh/Jozefina>
- [15] <http://tz-lokve.hr/lujzijana/?menu=11>
- [16] https://en.wikipedia.org/wiki/Dandy_horse#/media/File:Draisine_or_Laufmaschine,_around_1820._Archetype_of_the_Bicycle._Pic_01.jpg
- [17] <https://rog-joma.hr/blog/biciklizam-pocetnici-anatomija-dijelovi-bicikla/>
- [18] <http://www.visitmedimurje.com/karta/index-trase.asp?id=38>
- [19] <http://www.zzf.hr/index.php/usluge/tematske-karte>
- [20] <http://zzf.hr/index.php/usluge/topografske-karte>
- [21] <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=30683>
- [22] <https://hr.wikipedia.org/wiki/Kartografika#/media/File:Kartografika.JPG>
- [23] Vlastita izrada autora u programskom paketu OCAD 9
- [24] <https://www.strava.com/onboarding>

10. Popis slika

Slika 1. Most preko rijeke Dobre [13].....	9
Slika 2. Most preko rijeke Tounčijce [14].....	10
Slika 3. Lujzijanska cesta [15]	11
Slika 4. Replika prvog bicikla na svijetu [16]	13
Slika 5. Anatomija bicikla [17]	14
Slika 6. Postojeća biciklistička trasa Eko Mura [18].....	15
Slika 7. Primjeri biciklističkih staza [3]	17
Slika 8. Biciklistička traka [3].....	17
Slika 9. Primjer tematske karte [19].....	19
Slika 10. Primjer topografske karte [20]	20
Slika 11. Kosa, poprečna i uspravna projekcija [21].....	21
Slika 12. Prikaz geometrijsko-grafičkih elemenata u vektorskom i rasterskom obliku [22].....	22
Slika 13. Odabir vrste karte [23]	24
Slika 14. Podloga za izradu karte [23]	25
Slika 15. Popis boja kod izrade karte [23].....	26
Slika 16. Odabir novog simbola [23]	27
Slika 17. Izrada i uređivanje točkastog simbola [23]	28
Slika 18. Izrada linijskog simbola [23]	29
Slika 19. Izrada površinskog simbola [23].....	30
Slika 20. Izrada tekstualnog simbola [23].....	31
Slika 21. Izrada pravokutnog simbola [23]	31
Slika 22. Povezivanje baze podataka s kartom [23].....	33
Slika 23. Primjer povezanog simbola na karti s bazom podataka [23]	33
Slika 24. Dodavanje tablica koje su povezane s kartom [23].....	34
Slika 25. Prikaz karte u Internet Exploreru [23]	35
Slika 26. Prikaz visinske razlike i duljine rute 1 [24]	36
Slika 27. Prikaz visinske razlike i duljine rute 2 [24]	36
Slika 28. Prikaz visinske razlike i duljine rute 3 [24]	37
Slika 29. Prikaz visinske razlike i duljine rute 4 [24]	37
Slika 30. Prikaz visinske razlike i duljine rute 5 [24]	38

Slika 31. <i>Prikaz visinke razlike i duljine rute 6 [24]</i>	38
--	----